

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10056222 A**

(43) Date of publication of application: **24.02.98**

(51) Int. Cl.

H01S 3/036
H01S 3/134

(21) Application number: **08210950**

(22) Date of filing: **09.08.96**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **EGUCHI SATOSHI**
YAMASHITA TAKAYUKI
HAYASHIKAWA HIROYUKI

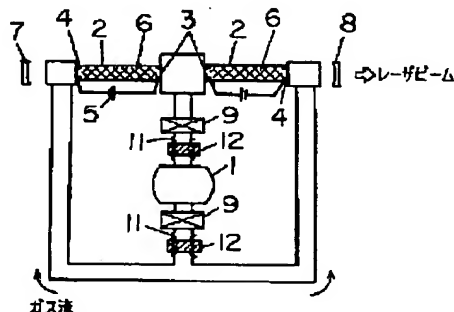
(54) **GAS LASER OSCILLATOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas laser oscillator conducting laser beam machining of high quality, while pressure pulses of a laser gas are prevented.

SOLUTION: An excellent vibrating pipe such as a bellows 11 to which a vibration-isolating member 12 converting a vibration energy to a thermal energy is fitted is interposed in a gas circulating path interconnecting an optical resonator and a blower 1 circulating a laser gas in this gas laser oscillator. The pressure pulse of the laser gas is absorbed by the vibration isolating member 12 via the excellent vibrating pipe such as a bellows 11 to obtain a laser beam in which the output pulse is reduced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56222

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int. Cl.⁴

H 0 1 S 3/036
3/134

識別記号

弁内整理番号

F I

H 0 1 S 3/03
3/134

技術表示箇所

J

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-210950

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月9日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 江口 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山下 隆之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 林川 洋之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ガスレーザー発振装置

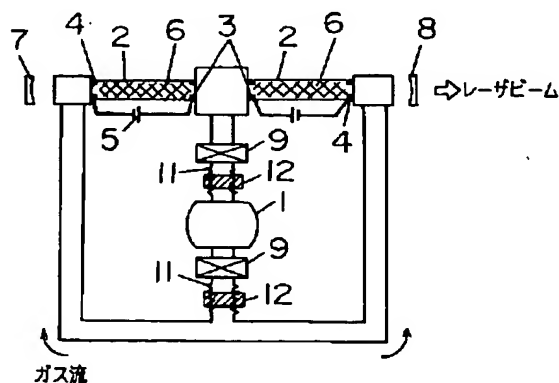
(57) 【要約】

【課題】 レーザガスの圧力脈動を防止でき、高品質の
レーザ加工ができるガスレーザー発振装置を提供すること
を目的とする。

【解決手段】 レーザガスを循環させる送風機と光共振
器を接続するガス循環系路に、振動エネルギーを熱エネル
ギへ変換する防震材12を取付けたベローズ11等の良
性振動パイプを介在させ、レーザガスの圧力脈動をベロ
ーズ11等の良振動性パイプを介して防震材12で吸収
することにより、出力脈動の低減されたレーザビームを
得るガスレーザー発振装置。

11 --- ベローズ(良振動性パイプ)

12 --- 防震材



【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザガスを循環するための送風機と、そのレーザガスを放電励起しレーザ光を発生する光共振器を備えたガスレーザ発振装置であって、前記送風機と光共振器を接続するガス循環系路に、振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材を取付けた良振動性パイプを介在させたガスレーザ発振装置。

【請求項2】良振動性パイプはレーザガスの圧力脈動周波数(Hz)/パイプの固有振動数(Hz)の値が0.5~1.3の範囲の振動伝達比以上とする請求項1記載のガスレーザ発振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレーザガス圧変動に伴うレーザ出力変動を低減するガスレーザ発振装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、従来のガスレーザ発振装置について説明する。図4は従来のガスレーザ発振装置の構造を示すものである。図4において、1は送風機、2はレーザ放電管、3、4はレーザ放電管2近辺に設置した電極、3、4、5は電極3、4に接続した高電圧電源、6は放電空間、7は全反射鏡、8は部分透過型反射鏡、9はガススクラ、10は金属パイプを用いたガス循環系路である。

【0003】以上のように構成されたガスレーザ発振装置について、その動作について説明する。まず送風機1によりガス循環系路10を通し、レーザ放電管2にレーザガスを強制的に循環させる。このとき高電圧電源5に接続された電極3、4から放電空間6にグロー放電を発生させる。このグロー放電により励起されたレーザガスはレーザ発振し全反射鏡7および部分透過型反射鏡8の間をレーザビームが往復しながら増幅され共振状態となる。この共振状態からレーザビームの一部が部分透過型反射鏡8よりレーザビームとしてレーザ共振器の外部へ取出され、このレーザビームが金属切断や溶接などの金属加工に用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、送風機1によりレーザガスを循環する場合において、送風機1でレーザガスを循環させるために羽根車やロータなどが回転することによってレーザガスを吸込み、押出すように作用していた。このように送風機1はレーザガスの吸気と排気を交互に繰返すことによってレーザガスを強制的に循環させているが、この吸気と排気のためにレーザガス圧力(Torr)に図5の曲線(イ)のような脈動が発生していた。このレーザガス圧力(Torr)の脈動により、レーザ放電管2内での圧力分布が不均一なものとなり、放電が低圧部分に集中し不安定となっていた。このため、レーザビームの出力は

放電状態に大きく依存しているため、レーザガスの圧力変動に同期して出力が約10%不安定に脈動していた。このように、レーザビームの出力が不安定に脈動することから、金属切断の場合ではその切断面荒さ(μm)が悪化するという問題点を有していた。すなわち、図6に示すように切断面荒さ(μm)はレーザビームの出力変動率(%)に関係があり、レーザビームの出力変動率(%)が5%以上となると著しく悪化する傾向を有していた。また図7に示すようにレーザ出力変動率(%)はレーザガス圧変動率(%)に比例しているため、レーザビームの出力変動率(%)を5%以下にするためにはレーザガス圧変動率(%)も5%以下としなければならなかった。なお、従来は接続部にガス循環系路10を利用していたが固有振動数(Hz)については全く考慮されていなかったため、例えば、図3のA点にレーザガスの圧力脈動周波数(Hz)/パイプの固有振動数(Hz)の比2が存在したので、レーザガスの圧力脈動をパイプに伝達することができなかった。

【0005】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、レーザガスの圧力脈動を抑えることにより、レーザビームの脈動を抑え高品質の加工面を得ることができるガスレーザ発振装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のガスレーザ発振装置は、送風機と光共振器を接続するガス循環系路に振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材を取付けた良振動性パイプを介在させたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】上記構成により、本発明は送風機と光共振器を接続するガス循環系路に、振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材を取付けた良振動性パイプを介在させた構成としている。

【0008】レーザガスに発生している圧力脈動は送風機1内部の羽根車またはロータの回転周波数(Hz)の整数倍の周波数(Hz)となっている。また、レーザガスの循環系路として使用されている装置は固有振動数(Hz)と呼ばれる特性を持っている。この固有振動数(Hz)は金属パイプのバネ定数および重量によって決まる値である。このときレーザガスの圧力脈動が金属パイプへ伝わる割合を振動伝達比といい、レーザガスの圧力脈動および金属パイプの固有振動数によって決定される。図2にレーザガス圧変動率(%)と振動伝達比の関係を示す。そして、高品質の加工面を得るためにレーザガス圧変動率(%)を5%以下とするには振動伝達比を1.3以上にすることがある。さらに図3に振動伝達比の特性図を示す。この図3より振動伝達比を1.3以上とするにはレーザガスの圧力脈動数(Hz)/パイプの固有振動数(Hz)の値を0.5~1.3の範囲をなすようにすればレーザガスの圧力脈動を金属パイプへ有効

に伝えることができるものである。

【0009】したがって、本発明において、送風機と光共振器を接続する良振動性パイプはレーザガスの圧力脈動周波数(Hz)/固有振動数(Hz)の値が0.5~1.3の範囲とすれば、図3の斜線領域に示すように振動伝達比を1.3以上に高め、レーザガスの圧力脈動を良振動性パイプに有効に伝えることができる。この場合、伝達した圧力脈動により良振動性パイプ自身が振動し、この振動によって、大きな騒音が発生しようとするが、良振動性パイプの周囲に振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材を取付けることで良振動性パイプの振動をこの防震材によって吸収し騒音の発生を防止できる。

【0010】このようにレーザガスの圧力脈動は良振動性パイプを介して最終的に振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材によって吸収され、この防震材で振動エネルギーを熱エネルギーへ変換することによって、レーザガスの圧力脈動を軽減し、図5の曲線(ロ)のようにレーザガス圧力(Torr)を以前に比較して安定させている。

【0011】以下、本発明の実施の形態について、図1ないし図3を参照しながら説明する。

【0012】図1において、符号1ないし10は従来例と同じであるので、説明は省略する。

【0013】図1において、レーザガスの圧力脈動周波数(Hz)/固有振動数(Hz)の比が0.5~1.3の範囲である良振動性パイプとして本実施の形態ではベローズ11を用い、振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材は本実施の形態では粘性度の高いシート状ゴム12を用いたものである。

【0014】以上の構成のガスレーザ発振装置について、その動作を説明する。まず送風機1によりベローズ11を通し、レーザ放電管2に脈動を抑えたレーザガスを高速循環させ、かつ高電圧電源6に接続された電極3、4から放電空間6に放電を発生させる。この放電励起されたレーザガスは全反射鏡7および部分透過型反射

鏡8により共振状態になり、またベローズ11の振動は粘性度の高いシート状ゴムで抑えているので、部分透過型反射鏡8より脈動の少ないレーザビームが得られる。

【0015】このように本実施形態によるガスレーザ発振装置は、脈動の少ないレーザビームを発生することができるので、高品質の加工が得られる優れた効果が得られる。

【0016】本発明の他の実施の形態として、粘性度の高いシート状ゴム12は多孔性または可塑性ゴムを使用することもできる。また、シート状ゴム以外では布などを用いても同様な効果が得られる。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、送風機と光共振器を接続するガス配管系路に、振動エネルギーを熱エネルギーへ変換する防震材を取付けた良振動性パイプを用いることにより、レーザガスの脈動によるレーザビームの脈動を著しく抑え、高品質にレーザ加工ができる優れたガスレーザ発振装置を実現できる優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるガスレーザ発振装置の概略構成図

【図2】レーザガス圧変動率(%)と振動伝達比の関係特性図

【図3】振動伝達比特性図

【図4】従来のガスレーザ発振装置の概略構成図

【図5】レーザガス圧力の時間的変動を示す比較特性図

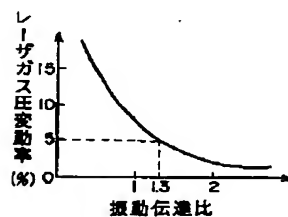
【図6】レーザビームの出力変動に対する切断面荒さ(μm)特性図

【図7】レーザガス圧変動率(%)に対するレーザ出力変動率(%)特性図

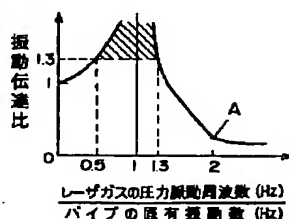
【符号の説明】

- 1 送風機
- 11 ベローズ(良振動性パイプ)
- 12 防震材

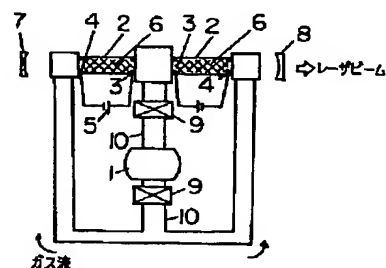
【図2】



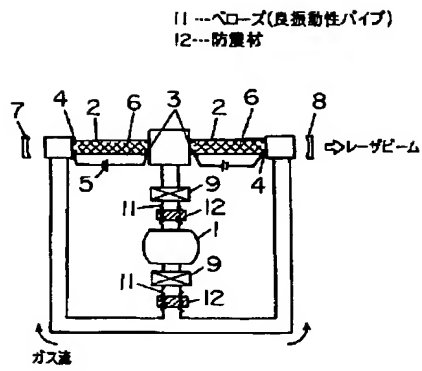
【図3】



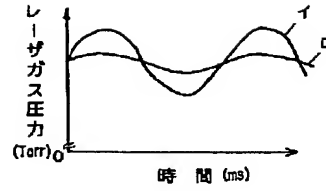
【図4】



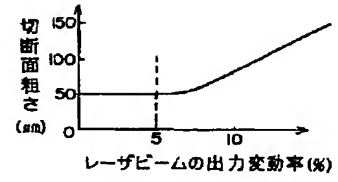
【図1】



【図5】



【図6】



【図7】

